

11.12.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

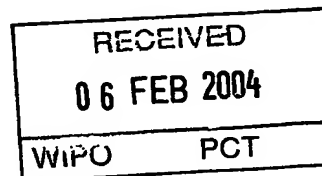
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 1 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 6 2 2 0 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 6 2 2 0 2 ]

出 願 人                      片 山   優 久 雄  
Applicant(s):

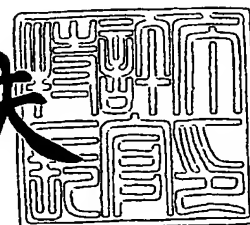


**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   1 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 MSC0204

【提出日】 平成14年12月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

・ 【住所又は居所】 東京都新宿区大京町 2 1 番地 2 5

【氏名】 片山 優久雄

【特許出願人】

【識別番号】 500052428

【氏名又は名称】 片山 優久雄

【代理人】

【識別番号】 100085545

【弁理士】

【氏名又は名称】 松井 光夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014616

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可燃性固形物及び水を含む混合物の供給方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 可燃性固形物及び水を含む混合物を加熱器により加熱して、該混合物中の少なくとも一部の水を水蒸気の形態にし、次いで、該混合物全体を燃焼炉又はガス化炉に供給し、ここで、該混合物は少なくとも加熱器ないし燃焼炉又はガス化炉の間でポンプにより搬送される方法において、ポンプの吐出圧力が、燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 1.5 MPa 高い圧力ないし 22.12 MPa の間であり、かつ少なくとも一部の水が水蒸気の形態にされた混合物の流速が、加熱器内配管、及び加熱器出口から燃焼炉又はガス化炉入口までの配管内で 6～50 m/秒であることを特徴とする方法。

【請求項 2】 ポンプの吐出圧力が、燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 3.0 MPa 高い圧力ないし燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 15.0 MPa 高い圧力の間である請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 少なくとも一部の水が水蒸気の形態にされた混合物の流速が、8～40 m/秒である請求項 1 又は 2 記載の方法。

【請求項 4】 加熱器内配管の内径を段階的に大きくすることにより、混合物中の水を段階的に水蒸気の形態にするところの請求項 1～3 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 5】 内径の異なる配管と配管との間に減圧弁を設けて、それにより混合物中の水を水蒸気の形態にするところの請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】 配管の内径が大きくなった直後又は減圧弁の直後に非燃焼性ガスを吹き込むところの請求項 4 又は 5 記載の方法。

【請求項 7】 水の実質的全量が水蒸気の形態にされるところの請求項 1～6 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 8】 加熱器出口から燃焼炉又はガス化炉入口までの間に圧力調節弁を設けるとところの請求項 1～7 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 9】 可燃性固形物及び水を含む混合物を、1.5～22.12 MPa の圧力で 150～450℃の温度に加熱するところの請求項 1～8 のいずれか

一つに記載の方法。

【請求項 1 0】 2 0 0 ～ 6 0 0 ℃ の熱媒体を使用して、可燃性固形物及び水を含む混合物を加熱するところの請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 1 1】 可燃性固形物及び水を含む混合物の水含有量が、該混合物の全重量に対して 2 7 ～ 5 0 重量％であるところの請求項 1 ～ 1 0 のいずれか一つに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、可燃性固形物及び水を含む混合物を燃焼炉又はガス化炉に供給する方法に関し、更に詳しくは、上記混合物に含まれる少なくとも一部の水を水蒸気の形態にして、該混合物を燃焼炉又はガス化炉に供給する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、可燃性固形物、例えば微粉炭を含有する水スラリーを燃焼炉又はガス化炉に供給する手段として、該スラリーを高圧の水蒸気又は空気等の気体を用いて、直接に燃焼炉又はガス化炉に噴霧する方法が使用されている。該スラリーは水をスラリー重量に対して 2 7 ～ 5 0 重量％含有し、この水が燃焼炉又はガス化炉内部で蒸発する。従って、可燃性固形物の部分燃焼により生ずるエネルギーの一部が水の蒸発潜熱に使用されて、炉内部温度の低下及びそれに起因する未燃焼カーボンの増加を招く。ガス化炉においては炉内温度低下により溶融石炭灰の付着が生じ、溶融灰抜き出しラインの閉塞等のトラブルを招く。これを防止するためには、炉内部温度の低下を防止しなければならない。このため該従来法においては、石炭の構成元素比率から算出される理論必要酸素量より多くの酸素を燃焼炉又はガス化炉に供給している。

【 0 0 0 3 】

特にガス化において、高溶融温度の灰を含む微粉炭等を使用するためには、ガス化炉内部温度を比較的高温に維持しなければならない。従って、該従来法では、高溶融温度の灰を含む石炭の使用は困難である。止むを得ず、高溶融温度の灰を

含む石炭を使用する場合には、高価な融点降下剤の使用が必須である。更には、ガス化炉内で石炭灰の溶融を促進させ、ガス化炉底部からの石炭灰の拔出しを容易にし、ガス化装置の操業をスムーズに行わせるためには、更に多くの酸素を供給してガス化温度を若干上昇させる必要がある。このような様々な要因により、該従来法におけるガス化効率は低い。

#### 【0004】

石炭及び水をガス化炉に供給して石炭をガス化する方法において、少なくとも一部の水が水蒸気の形態でガス化炉に供給されることを特徴とする石炭ガス化方法が知られている（特許文献1参照）。該方法によれば、水蒸気により石炭をガス化炉に供給する。従って、ガス化炉に供給するに先立って、石炭及び水を含む混合物に含まれる水、好ましくはその全量を気化せしめて水蒸気とするので、上記欠点を解決することができる。

#### 【0005】

上記の方法は、固液系の混合物を気固系又は気液固系の混合物に変換して炉に供給するものである。固液系のスラリーを熱交換器に連続的に供給して加熱し、気固系又は気液固系にして蒸発装置に供給して溶媒を回収する装置として、ホンカワミクロン株式会社製のクラックスシステム（商標）が市販されている。しかし、該装置においては、熱交換器で溶媒が一気に蒸発して、熱交換器出口における気固系の流速が音速を超えてしまう。従って、石炭等の可燃性固形物に利用すると、著しい磨耗が生ずる。

#### 【0006】

1979年には米国エネルギー省から、コールウォーターミクスチャー（CWM）を加熱し、フラッシュドライヤー槽において気固分離を行い、微粉炭をガス化炉に供給する方法が特許出願されている（特許文献2参照）。しかし、気固分離された微粉炭が完全な乾燥状態にはならず、そのために微粉炭が凝固し、ガス化炉への連続的な供給が困難なために実用化に至っていない。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開 2002-155288号公報

**【特許文献 2】**

米国特許第 4153427 号明細書

**【0008】****【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、可燃性固形物及び水を含む混合物中の少なくとも一部の水を水蒸気の形態にして、燃焼炉又はガス化炉に供給するに際して、該混合物が流れる配管内の磨耗が殆どなく、かつ可燃性固形物の沈降等が起らず安定して該混合物を燃焼炉又はガス化炉に供給し得る方法を提供するものである。

**【0009】****【課題を解決するための手段】**

従来、石炭及び水をガス化炉に供給して石炭をガス化するに際して、少なくとも一部の水を水蒸気の形態にしてガス化炉に供給すると、加熱器内の配管及びガス化炉への供給配管の磨耗が激しいと言う問題があった。該問題を解決するために、加熱器内の配管及び供給配管の内径を大きくして流体の流速を低くすることが考えられる。しかし、磨耗が生じないほどこれら配管の内径を大きくすると、今度は石炭の搬送がスムーズでなくなると共に、これら配管内への石炭の沈降が生ずると言う問題が生じた。

**【0010】**

本発明者は、これらの問題を解決すべく種々の検討をした。その結果、石炭等の可燃性固形物及び水を含む混合物をポンプにより、燃焼炉又はガス化炉に搬送するに際して、その吐出圧力を比較的高圧である下記所定の範囲にすれば、配管径を適切な範囲にして、混合物の流速を適切に制御し得、そして、混合物が流れる配管内の磨耗が殆どなく、しかも可燃性固形物の沈降が起らず安定して混合物を上記炉に供給し得ることを見出したのである。

**【0011】**

即ち、本発明は、

(1) 可燃性固形物及び水を含む混合物を加熱器により加熱して、該混合物中の少なくとも一部の水を水蒸気の形態にし、次いで、該混合物全体を燃焼炉又はガス化炉に供給し、ここで、該混合物は少なくとも加熱器ないし燃焼炉又はガス化

炉の間でポンプにより搬送される方法において、ポンプの吐出圧力が、燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 1.5 MPa 高い圧力ないし 22.12 MPa の間であり、かつ少なくとも一部の水が水蒸気の形態にされた混合物の流速が、加熱器内配管、及び加熱器出口から燃焼炉又はガス化炉入口までの配管内で 6 ~ 50 m / 秒であることを特徴とする方法である。

#### 【0012】

好ましい態様として、

(2) ポンプの吐出圧力が、燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 3.0 MPa 高い圧力ないし燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 15.0 MPa 高い圧力の間である上記 (1) 記載の方法 (但し、ポンプの最大吐出圧力は、22.12 MPa である)、

(3) ポンプの吐出圧力が、燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 4.0 MPa 高い圧力ないし燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 15.0 MPa 高い圧力の間である上記 (1) 記載の方法 (但し、ポンプの最大吐出圧力は、22.12 MPa である)、

(4) 少なくとも一部の水が水蒸気の形態にされた混合物の流速が、8 ~ 40 m / 秒である上記 (1) ~ (3) のいずれか一つに記載の方法、

(5) 少なくとも一部の水が水蒸気の形態にされた混合物の流速が、10 ~ 40 m / 秒である上記 (1) ~ (3) のいずれか一つに記載の方法、

(6) 加熱器内配管の内径を徐々に大きくすることにより、混合物中の水を徐々に水蒸気の形態にするところの上記 (1) ~ (5) のいずれか一つに記載の方法、

(7) 加熱器内配管の内径を段階的に大きくすることにより、混合物中の水を段階的に水蒸気の形態にするところの上記 (1) ~ (5) のいずれか一つに記載の方法、

(8) 内径の異なる配管と配管との間に減圧弁を設けて、それにより混合物中の水を水蒸気の形態にするところの上記 (7) 記載の方法、

(9) 加熱器内配管の内径が、2 ~ 12 段階で大きくなるところの上記 (7) 又は (8) 記載の方法、

(10) 加熱器内配管の内径が、4～12段階で大きくなるところの上記(7)又は(8)記載の方法、

(11) 加熱器内配管の内径が、6～12段階で大きくなるところの上記(7)又は(8)記載の方法、

(12) 配管の内径が大きくなった直後又は減圧弁の直後に非燃焼性ガスを吹き込むところの上記(7)～(11)のいずれか一つに記載の方法、

(13) 非燃焼性ガスが、水蒸気、窒素又は炭酸ガスであるところの上記(12)記載の方法、

(14) 水の実質的全量が水蒸気の形態にされるところの上記(1)～(13)のいずれか一つに記載の方法、

(15) 可燃性固形物及び水を含む混合物を、1.5～22.12MPaの圧力下で150～450℃の温度に加熱するところの上記(1)～(14)のいずれか一つに記載の方法、

(16) 可燃性固形物及び水を含む混合物を、3.0～22.12MPaの圧力下で200～400℃の温度に加熱するところの上記(1)～(14)のいずれか一つに記載の方法、

(17) 可燃性固形物及び水を含む混合物を、4.0～20.0MPaの圧力下で200～365℃の温度に加熱するところの上記(1)～(14)のいずれか一つに記載の方法、

(18) 200～600℃の熱媒体を使用して、可燃性固形物及び水を含む混合物を加熱するところの上記(1)～(17)のいずれか一つに記載の方法、

(19) 加熱器出口から燃焼炉又はガス化炉までの間に圧力調節弁を設けるところの上記(1)～(18)のいずれか一つに記載の方法、

(20) 加熱器の上流側に予熱器を設けるところの上記(1)～(19)のいずれか一つに記載の方法、

(21) 予熱器の出口に減圧弁を設けるところの上記(20)記載の方法、

(22) 可燃性固形物及び水を含む混合物の水含有量が、該混合物の全重量に対して27～50重量%であるところの上記(1)～(21)のいずれか一つに記載の方法、

(23) 可燃性固形物及び水を含む混合物の水含有量が、該混合物の全重量に対して30～40重量%であるところの上記(1)～(21)のいずれか一つに記載の方法、

(24) 可燃性固形物及び水を含む混合物の水含有量が、該混合物の全重量に対して30～35重量%であるところの上記(1)～(21)のいずれか一つに記載の方法

を挙げることができる。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

本発明で使用される可燃性固形物及び水を含む混合物中の水の濃度は、該混合物の全重量に対して、上限が好ましくは50重量%、より好ましくは40重量%、更に好ましくは35重量%であり、下限が好ましくは27重量%、より好ましくは30重量%である。一方、可燃性固形物の濃度は、該混合物の全重量に対して、上限が好ましくは73重量%、より好ましくは70重量%であり、下限が好ましくは50重量%、より好ましくは60重量%、更に好ましくは65重量%である。水の濃度が上記上限を超え、可燃性固形物濃度が上記下限未満では、水を蒸発させるためのエネルギーが莫大になり経済性に欠ける。水の濃度が上記下限未満で、可燃性固形物濃度が上記上限を超えては、可燃性固形物及び水を含む混合物の粘度が大きくなり搬送がスムーズでなくなる。該混合物には、可燃性固形物の水スラリー化を促進するために界面活性剤を添加することもできる。

#### 【0014】

燃焼又はガス化に供する可燃性固形物の種類に特に制限はない。例えば、石炭、石炭又は石油コークス、石炭又は石油ピッチ等を使用することができる。石炭としては、好ましくは、瀝青炭、亜瀝青炭、褐炭等の様々な石炭化度の石炭が使用される。石炭水スラリーをガス化炉に供給する従来法においては、石炭中に含まれる灰分の融点が高い石炭は使用が困難であった。しかし、本発明においては、石炭中に含まれる灰分の融点による制限はない。これらの可燃性固形物は好ましくは所定の粒度に粉碎して使用される。該粒度は、好ましくは25～500メッシュ、より好ましくは50～200メッシュである。可燃性固形物の粒度が大き

過ぎると、水中での石炭の沈降が著しく速くなる。可燃性固形物の粉碎は好ましくは、水との混合前に乾式で行われる。水と混合した後に湿式で粉碎することもできる。

#### 【0015】

可燃性固形物及び水を含む混合物は、ポンプにより搬送されて、加熱器を通して燃焼炉又はガス化炉に供給される。該ポンプとしては、公知のものを使用することができる。例えば、遠心ポンプ、プランジャーポンプ、ギヤーポンプ等が挙げられる。

#### 【0016】

本発明においてポンプの吐出圧力の上限は、22.12 MPa（水の臨界温度 374.15℃における飽和水蒸気圧である）、好ましくは燃焼炉又はガス化炉内圧力+15.0 MPa、より好ましくは燃焼炉又はガス化炉内圧力+10.0 MPaである。下限は、燃焼炉又はガス化炉内圧力+1.5 MPa、好ましくは燃焼炉又はガス化炉内圧力+3.0 MPa、より好ましくは燃焼炉又はガス化炉内圧力+4.0 MPaである。該圧力が、上記上限を超えては、装置の耐圧化に多大なコストを要し経済的ではない。該圧力が、上記下限未満では、混合物中の水が所望量を超えて蒸発して、混合物の流速が下記所定の流速未満となり可燃性混合物を燃焼炉又はガス化炉にスムーズに搬送できないことがある。

#### 【0017】

本発明に使用される加熱器は、上記混合物を加熱して、混合物中の少なくとも一部、好ましくは実質的全量の水を水蒸気の形態にし得るものであればよい。例えば、加熱炉、熱交換器等が使用され得る。好ましくは熱交換器、より好ましくは二重管式熱交換器が使用され得る。

#### 【0018】

本発明においては、加熱器内配管、及び加熱器出口から燃焼炉又はガス化炉入口までの配管内での上記混合物の流速が、下記の範囲であることが必要である。該流速は、上限が50 m/秒、好ましくは40 m/秒、より好ましくは30 m/秒であり、下限が6 m/秒、好ましくは8 m/秒、より好ましくは10 m/秒である。これにより、混合物を燃焼炉又はガス化炉に安定して供給し得る。上記上

限を超えては、配管内の磨耗が激しくなり、上記下限未満では、可燃性固形物の沈降により配管の閉塞が生じる。

#### 【0 0 1 9】

可燃性固形物及び水を含む混合物が通過する該加熱器内の配管の内径は、好ましくは徐々に又は段階的に大きくされる。より好ましくは段階的に大きくされる。これにより、混合物中の水を徐々に又は段階的に水蒸気の形態にすることができ、混合物の流速を適切に制御することができる。該配管の内径を段階的に大きくする態様において、配管の内径は、好ましくは2～12段階、より好ましくは4～12段階、更に好ましくは6～12段階で大きくされる。また、内径の異なる配管と配管との間に減圧弁が設けられることが好ましい。これにより、混合物中の水の所望量を適切に水蒸気の形態にせしめることができる。ここで、配管の内径が大きくなった直後又は減圧弁の直後に非燃焼性ガスを吹き込むことが好ましい。非燃焼性ガスとして、好ましくは水蒸気、窒素又は炭酸ガスが使用される。非燃焼性ガスを吹き込むことより、混合物の管内流速の低下を防止して、混合物の管内流速を上記所定範囲に保つことができる。

#### 【0 0 2 0】

加熱器において上記混合物は、上記のポンプの吐出圧力下において、混合物中の水の少なくとも一部、好ましくは実質的全量を蒸発して水蒸気にし得る温度に加熱される。混合物が加熱される温度の上限は、好ましくは450℃、より好ましくは400℃、特に好ましくは365℃である。下限は、好ましくは150℃、より好ましくは200℃、更に好ましくは250℃である。上記上限を超えては、可燃性固形物、例えば、石炭の熱分解が激しくなって、生成した炭化水素物質による加熱器配管内のコーキングが生じ易くなり、また、それにより加熱器配管内の閉塞が生じ易くなる。上記下限未満では、水を十分に蒸発できない。上記加熱時の加熱器配管内の圧力は、上記のポンプ吐出圧力に依存する。該圧力は、好ましくは1.5～22.12MPa、より好ましくは3.0～22.12MPa、更に好ましくは4.0～20.0MPaである。

#### 【0 0 2 1】

上記の加熱は、好ましくは熱交換器、例えば二重管式熱交換器により、熱媒体、

好ましくは熱媒油又は溶融塩等を使用して行われる。熱媒体の温度は、好ましくは200～600℃、より好ましくは250～500℃、特に好ましくは300～450℃である。上記上限を超えると、可燃性固形物、例えば、石炭の熱分解により発生した炭化水素物質がコーキングして加熱器内配管の閉塞が生じ易くなる。上記下限未満では、上記所定温度への加熱が困難となる。熱媒体を加熱する加熱器は、上記所定の温度に加熱し得るものであれば特に制限はない。好ましくは、高温の水蒸気、熱油、溶融塩又はガス等の熱媒体による熱交換器が使用される

#### 【0022】

本発明においては、上記の加熱器において混合物を加熱するに先立って、予熱器を設けて混合物を予熱することができる。これにより、燃焼炉又はガス化炉の操作温度に追従して、燃焼炉又はガス化炉への混合物の供給温度を適切に制御することができる。該予熱温度は、上限が好ましくは450℃、より好ましくは400℃、更に好ましくは365℃であり、下限が好ましくは150℃、より好ましくは200℃、更に好ましくは250℃である。該予熱の際の圧力は、上記のポンプの吐出圧力と同様である。該予熱器では混合物を所定温度に加熱することを目的としているため管内圧力は、混合物中の水の蒸発を防止し、上記の予熱温度における飽和水蒸気圧力以上であることが好ましい。該圧力を維持するために、予熱器の出口に圧力調節弁を設けることが好ましい。

#### 【0023】

可燃性固形物及び水を含む混合物は、加熱器において上記の所定温度に加熱されて、水の少なくとも一部、好ましくは実質的全量が蒸発されて水蒸気にされる。そして、該水蒸気により可燃性固形物が気流搬送されて、燃焼炉又はガス化炉に供給される。燃焼炉は、好ましくは1, 300～2, 000℃、より好ましくは1, 300～1, 700℃の温度及び常圧若しくは若干の加圧下に維持され、導入された可燃性固形物が燃焼される。一方、ガス化炉は、好ましくは1, 000～2, 500℃、より好ましくは1, 300～2, 000℃の温度及び好ましくは0.5～10MPa、より好ましくは1～10MPa、更に好ましくは2～10MPaの圧力に維持され、導入された可燃性固形物がガス化される。また、燃

焼炉又はガス化炉の入口には、好ましくは全閉可能な圧力調節弁を設けることが好ましい。これにより、炉に供給される混合物の量を適切に制御し得る。

#### 【0024】

本発明の方法は、可燃性固形物及び水を含む混合物を燃焼又はガス化する公知の全ての燃焼法及びガス化法に使用できる。ガス化法としては、例えばテキサコ法、ダウ法が挙げられる。

#### 【0025】

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

#### 【0026】

##### 【実施例】

実施例において、図1に示した装置が使用された。可燃性固形物として、微粉炭（一般炭、粒径：50～200メッシュ）が使用された。該微粉炭は、スラリー調製機（図示せず）において所定量の水と混合されて、石炭と水の混合物が調製された。該混合物はタンク（1）に入れられ、微粉炭の沈降を防ぐために攪拌が継続された。該混合物の石炭と水の濃度及び粘度、並びに石炭の発熱量、灰分及び灰の融点は、下記の表1に示した通りである。

#### 【0027】

##### 【表1】

###### 混合物

石炭濃度	50.0	重量%
水分濃度	50.0	重量%
粘度	4000～170 c p (20～95℃)	

###### 石炭

灰分	4.3	重量%
発熱量 (HHV)	3210	kcal/kg
灰の融点	1150	℃

#### 【0028】

上記の石炭と水の混合物は、ポンプ（2）により11.76 MPa（120 k

g/cm<sup>2</sup>) に昇圧され、130 kg/時間の流量でライン (3) を通して予熱器 (5) に送られた。予熱器 (5) の混合物配管の内径は6 mmであり、全長は80 mであった。ここで、熱媒体加熱器 (4) において予め340℃に加熱された熱媒体により、該混合物は300℃に予熱された。予熱器 (5) 内で混合物中の水が蒸発することを防ぎ、かつ圧力損失を補うために、圧力制御弁 (6) によりポンプ側の混合物配管内の圧力が、300℃での飽和水蒸気圧 [約8.82 MPa (約90 kg/cm<sup>2</sup>)] を超える10.58 MPa (108 kg/cm<sup>2</sup>) に保持された。予熱器 (5) 内配管での該混合物の流速は、1.16 m/秒であった。

#### 【0029】

予熱器 (5) において300℃に予熱された混合物は、圧力制御弁 (6) を経て、第1加熱器 (7) に送られた。第1加熱器 (7) の混合物配管は、流れ方向に沿って(ガス化炉側に向かって)、内径2 mm×長さ2 m、内径3 mm×長さ4 m、及び内径4 mm×長さ4 mが接続されたものであり、全長は10 mであった。ここでも、該混合物は、340℃に加熱された熱媒体により加熱された。第1加熱器 (7) において、混合物中の水の一部分が蒸発した。第1加熱器 (7) 内配管での該混合物の流速は、入口部分 (内径2 mmの配管入口) で11.5 m/秒 [圧力9.18 MPa (93.7 kg/cm<sup>2</sup>)] であり、出口部分 (内径4 mmの配管出口) で27.95 m/秒であった。また、該出口部分での温度は268℃であり、圧力は5.24 MPa (53.5 kg/cm<sup>2</sup>) であった。

#### 【0030】

第1加熱器 (7) を出た混合物は、次いで、第2加熱器 (8) に送られた。第2加熱器 (8) の混合物配管の内径は6 mmであり、全長は10 mであった。ここでも、該混合物は、340℃に加熱された熱媒体により加熱された。第2加熱器 (8) においては、断熱膨張により混合物中の水の一部分が更に蒸発した。第2加熱器 (8) 内配管での該混合物の流速は、入口部分で12.55 m/秒であり、出口部分で29.25 m/秒であった。また、該出口部分での温度は255℃であり、圧力は4.19 MPa (42.8 kg/cm<sup>2</sup>) であった。

#### 【0031】

第2加熱器(8)を出た混合物は、次いで、第3加熱器(9)に送られた。第3加熱器(9)の混合物配管の内径は8mmであり、全長は10mであった。ここでも、該混合物は、340℃に加熱された熱媒体により加熱された。第3加熱器(9)においては、断熱膨張により混合物中の水の一部が更に蒸発した。第3加熱器(9)内配管での該混合物の流速は、入口部分で16.45m/秒であり、出口部分で33.02m/秒であった。また、該出口部分での温度は245℃であり、圧力は2.8MPa(28.6kg/cm<sup>2</sup>)であった。

#### 【0032】

第3加熱器(9)を出た混合物は、次いで、第4加熱器(10)に送られた。第4加熱器(10)の混合物配管の内径は12mmであり、全長は30mであった。ここでも、該混合物は、340℃に加熱された熱媒体により加熱された。第4加熱器(10)においては、断熱膨張により混合物中の水の一部が更に蒸発して、加熱器に導入された混合物中の水の実質的全量が水蒸気にされた。第4加熱器(10)内配管での該混合物の流速は、入口部分で11.3m/秒であり、出口部分で35.76m/秒であった。また、該出口部分での温度は300℃であり、圧力は1.96MPa(20kg/cm<sup>2</sup>)であった。

#### 【0033】

上記のようにして加熱された混合物が、ライン(11)及びコントロールバルブ(12)を通過して1.96MPa(20kg/cm<sup>2</sup>)の圧力に保持されたガス化炉(13)に導入された。ガス化炉において、該微粉炭は公知の方法に従ってガス化された。ライン(11)内での該混合物の流速は、第4加熱器(10)出口における流速とほぼ等しかった。

#### 【0034】

上記のポンプ(2)の吐出からガス化炉(13)に至るまでの混合物の流速及び圧力の変化を図2及び3に示した。混合物の流速は、各加熱器等における配管内の圧力と温度から算出したものである。

#### 【0035】

上記の操作を50時間継続した。その間、微粉炭の沈降がなく安定した操作を継続することができた。操作終了後、管内流速が最も速くなるガス化炉への入口

配管及びコントロールバルブ（１２）の入口と出口を目視検査したところ、各内壁の磨耗は殆ど見られなかった。

### 【0036】

#### 【発明の効果】

本発明は、可燃性固形物及び水を含む混合物中の少なくとも一部の水を水蒸気の形態にして、燃焼炉又はガス化炉に供給するに際して、該混合物が流れる配管内の磨耗が殆どなく、かつ可燃性固形物の沈降等が起らず安定して該混合物を燃焼炉又はガス化炉に供給し得る方法を提供するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図１】

図１は、実施例において使用した装置のプロセスフローである。

##### 【図２】

図２は、ポンプ吐出からガス化炉入口までの配管内での流速変化を示した図である。

##### 【図３】

図３は、ポンプ吐出からガス化炉入口までの配管内での圧力変化を示した図である。

#### 【符号の説明】

- １．タンク
- ２．ポンプ
- ３．ライン
- ４．熱媒体加熱器
- ５．予熱器
- ６．圧力制御弁
- ７．第１加熱器
- ８．第２加熱器
- ９．第３加熱器
- １０．第４加熱器
- １１．ライン

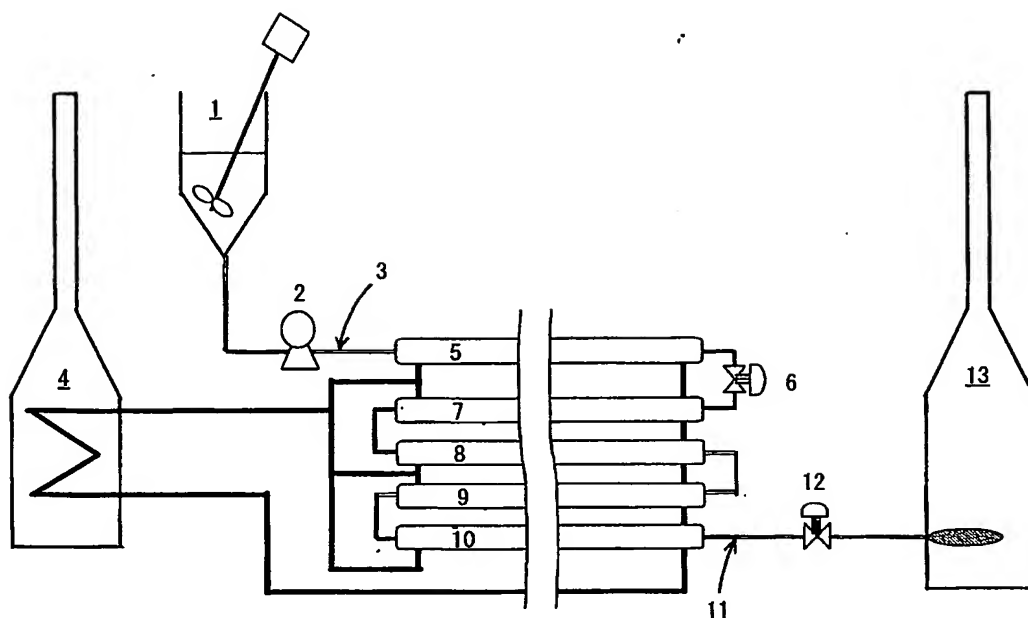


12. 圧力制御弁

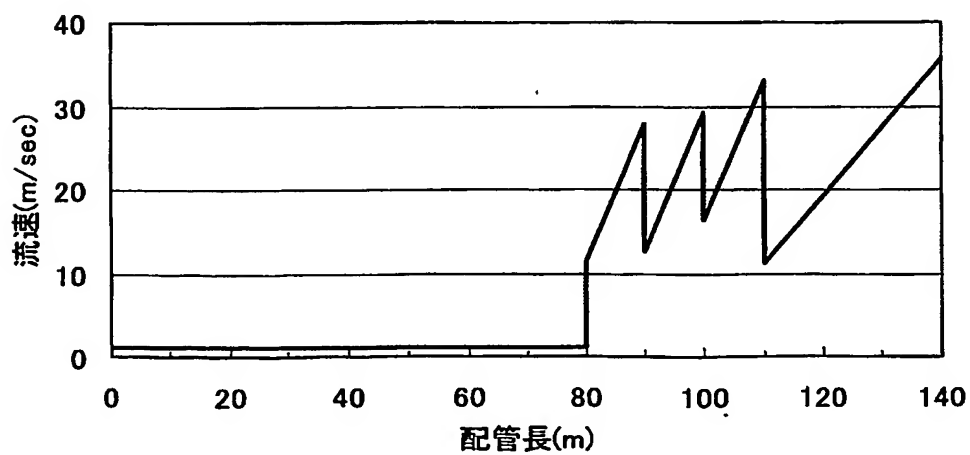
13. ガス化炉

【書類名】 図面

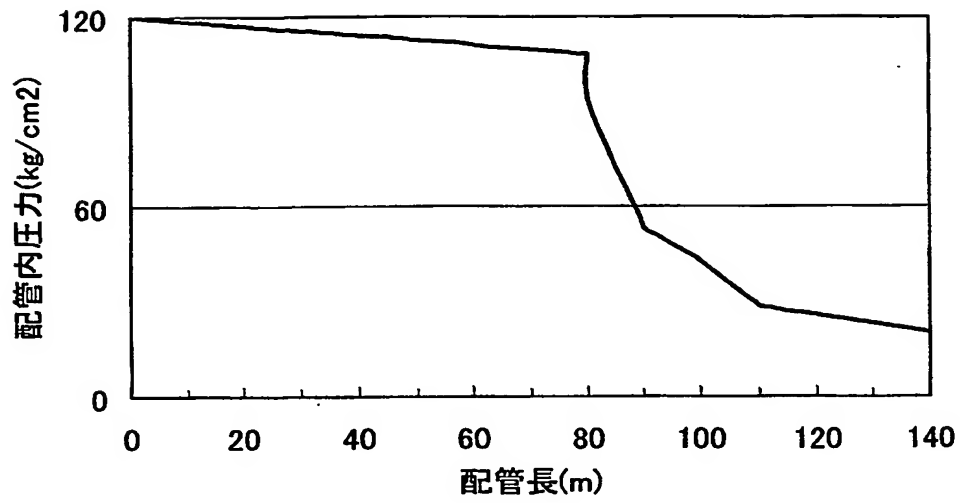
【図 1】



【図 2】



【図 3】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 可燃性固形物及び水を含む混合物中の少なくとも一部の水を水蒸気の形態にして、燃焼炉又はガス化炉に供給するに際して、該混合物が流れる配管内の磨耗が殆どなく、かつ安定して該混合物を燃焼炉又はガス化炉に供給し得る方法を提供する。

**【解決手段】** 可燃性固形物及び水を含む混合物を加熱器により加熱して、該混合物中の少なくとも一部の水を水蒸気の形態にし、次いで、該混合物全体を燃焼炉又はガス化炉に供給し、ここで、該混合物は少なくとも加熱器ないし燃焼炉又はガス化炉の間でポンプにより搬送される方法において、ポンプの吐出圧力が、燃焼炉又はガス化炉の炉内圧力より 1. 5 MP a 高い圧力ないし 2 2. 1 2 MP a の間であり、かつ少なくとも一部の水が水蒸気の形態にされた混合物の流速が、加熱器内配管、及び加熱器出口から燃焼炉又はガス化炉入口までの配管内で 6 ～ 5 0 m / 秒であることを特徴とする方法。

**【選択図】** 図 1

特願 2002-362202

出願人履歴情報

識別番号

[500052428]

1. 変更年月日

2000年 2月10日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都新宿区大京町21番地25

氏名

片山 優久雄